

道路桥梁工程施工质量管理研究

范明明¹ 牛 壮²

1. 河南港航集团有限公司 河南 郑州 450000

2. 河南省公路工程局集团有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 道路桥梁工程作为交通基础设施关键部分, 施工质量至关重要。本文深入剖析了道路桥梁工程施工质量的影响因素, 涵盖施工材料、人员、工艺、环境与设备等方面。指出当前施工质量管理存在材料管控、工艺执行、流程及人员协同等问题。进而提出强化材料全流程管控、规范工艺执行标准、完善管理流程、提升人员素养、优化环境与设备管控等优化路径, 为提升道路桥梁工程施工质量管理水平提供参考。

关键词: 道路桥梁工程; 施工质量; 影响因素; 现存问题; 优化路径

引言: 道路桥梁工程在区域经济发展、人员流动及物资运输中扮演着不可替代的角色, 其施工质量直接关系到交通运行的安全与效率。随着交通需求的不断增长, 对道路桥梁工程质量提出了更高要求。然而, 在实际施工过程中, 受多种因素影响, 施工质量难以得到充分保障, 出现了一系列质量问题, 不仅影响工程使用寿命, 还可能引发安全事故。因此, 深入研究道路桥梁工程施工质量管理, 找出影响质量的关键因素, 解决现存问题, 具有重要的现实意义。

1 道路桥梁工程施工质量影响因素

1.1 施工材料影响因素

施工材料是道路桥梁工程建设的物质基础, 材料质量优劣直接决定工程质量高低。水泥作为常用胶凝材料, 强度等级、安定性等指标若不达标, 会导致混凝土结构强度不足、出现裂缝等病害。不同强度等级水泥适用于不同工程部位, 若使用错误, 会破坏结构受力平衡。钢材质量对桥梁承载能力影响重大, 若钢材的力学性能不符合要求, 在荷载作用下易发生断裂、变形。砂石骨料的粒径、级配、含泥量等指标不符合标准, 会影响混凝土工作性与强度。砂石过粗, 混凝土易离析; 含泥量过高, 会降低混凝土与钢筋的粘结力。外加剂质量不稳定, 会改变混凝土性能, 如减水剂减水率不足, 会增加混凝土用水量, 降低强度; 引气剂引入气泡过多, 会降低混凝土抗冻性与耐久性。

1.2 施工人员影响因素

施工人员是工程建设的直接参与者, 素质与技能水平对施工质量影响显著。管理人员管理水平高低影响施工组织协调与质量控制效果。若管理人员缺乏经验, 对施工进度、质量、安全把控不到位, 易导致施工混乱、质量隐患^[1]。技术人员专业能力决定施工技术方案的合理性。若

技术人员对规范标准理解不透彻, 设计施工方案存在缺陷, 会影响工程质量与安全。操作人员操作技能熟练程度影响施工工序质量。如混凝土振捣工操作不熟练, 振捣不密实, 会导致混凝土内部存在孔洞、蜂窝等缺陷; 钢筋工绑扎不规范, 会影响钢筋骨架稳定性与受力性能。

1.3 施工工艺影响因素

施工工艺是保障工程质量的关键环节。混凝土浇筑工艺不当, 如浇筑高度过高、分层厚度不合理, 易造成混凝土离析、骨料堆积。振捣工艺不合理, 振捣时间不足或过长, 会影响混凝土密实度与均匀性。预应力张拉工艺对桥梁结构受力影响重大。张拉顺序错误、张拉力控制不准确, 会导致结构应力分布不均, 产生裂缝甚至破坏。焊接工艺对钢结构连接质量至关重要。焊接参数选择不当、焊接顺序不合理, 会产生焊接缺陷, 降低结构强度与稳定性。

1.4 施工环境影响因素

施工环境对工程质量有着不可忽视的影响。地质条件复杂时, 如软土地基, 若未进行有效处理, 会导致地基沉降不均匀, 影响道路桥梁结构安全。气候条件方面, 高温会使混凝土水分蒸发过快, 易产生裂缝; 低温会影响混凝土强度增长, 甚至导致冻害; 雨季施工, 雨水冲刷会使混凝土表面受损, 影响外观质量与耐久性。周边环境如临近建筑物、地下管线等, 若施工时未采取有效保护措施, 会对其造成破坏, 同时也会影响自身施工安全与质量。

1.5 施工设备影响因素

施工设备是工程建设的重要工具, 设备性能与状态直接影响施工质量。设备老化、故障频发, 会导致施工精度下降, 如测量设备不准确, 会使结构尺寸出现偏差; 混凝土搅拌设备故障, 会影响混凝土配合比准确性, 降低

混凝土质量。设备选型不合理,无法满足施工工艺要求,也会影响施工质量,如大型桥梁施工选用小型起重设备,无法完成吊装任务,还可能引发安全事故。

2 道路桥梁工程施工各阶段质量管理重点

2.1 施工准备阶段质量管理重点

施工准备阶段是道路桥梁工程建设的起始点,为后续施工奠定基础。设计文件审核是关键环节,需组织专业人员对设计图纸进行细致审查,确保设计符合工程实际需求、技术规范及安全标准,重点关注结构合理性、尺寸准确性及各专业间衔接性^[2]。施工组织设计编制要科学合理,涵盖施工方案、进度计划、资源配置等内容,依据工程特点与现场条件,规划施工流程与工艺,合理安排人力、物力与财力,保障施工有序推进。施工材料与设备准备要严格把控,依据设计要求与施工进度,选择质量合格、性能稳定的材料与设备,材料进场需严格检验,确保规格、型号、质量符合标准,设备进场要调试运行,保证处于良好状态。

2.2 基础工程施工质量管理重点

基础工程是道路桥梁结构稳定的关键支撑。地基处理要依据地质勘察报告,针对不同地质条件采取合适处理方法,如软土地基可采用换填、排水固结、强夯等方法,提高地基承载力,减少沉降。桩基础施工要严格控制成孔质量,确保孔径、孔深、垂直度等指标符合要求,钢筋笼制作与安装要规范,保证钢筋规格、数量、间距准确,混凝土浇筑要连续、密实,避免出现断桩、夹泥等质量问题。扩大基础施工要注意基坑开挖稳定性,防止边坡坍塌,模板安装要牢固、平整,混凝土浇筑与养护要符合规范,保证基础强度与耐久性。

2.3 主体结构施工质量管理重点

主体结构施工是道路桥梁工程的核心环节。在混凝土施工过程中,要严格控制原材料质量,确保水泥、砂石、外加剂等符合质量标准。精确控制混凝土配合比,保证混凝土的强度、耐久性等性能指标。加强混凝土浇筑与振捣管理,确保混凝土密实,避免出现蜂窝、麻面、孔洞等质量缺陷。钢筋施工方面,要保证钢筋的规格、数量、间距符合设计要求,钢筋连接牢固可靠,焊接质量满足规范标准。

2.4 附属工程施工质量管理重点

附属工程虽不直接承受主要荷载,但对道路桥梁的使用功能与美观度有重要影响。在附属工程施工中,要注重防水层施工质量,选用优质的防水材料,严格按照施工工艺进行铺设,确保防水效果良好,防止雨水渗漏对主体结构造成损害。护栏安装要保证牢固、平顺,高

度与间距符合安全标准。伸缩缝安装要位置准确,伸缩自如,避免因伸缩缝问题影响桥梁的正常使用。

2.5 施工收尾阶段质量管理重点

施工收尾阶段是对整个工程质量的最后把关。要组织全面细致的质量检查,对道路桥梁的外观质量、结构尺寸、使用功能等进行逐一检查,发现问题及时整改。做好成品保护工作,防止在后续施工过程中对已完成的工程部分造成损坏。整理完善工程资料,确保资料真实、完整、准确,为工程验收与后续维护管理提供可靠依据。

3 道路桥梁工程施工质量管理现存问题

3.1 施工材料管控环节问题

在道路桥梁工程施工材料管控方面,存在诸多薄弱之处。材料采购环节,部分采购人员对材料质量标准理解不够深入,仅关注价格因素,为降低成本而选择质量不达标材料^[3]。一些供应商为追求利润,提供以次充好的材料,而采购人员缺乏有效鉴别能力,导致不合格材料进入施工现场。材料验收环节,验收标准不够严格细致,对于材料的规格、型号、性能等指标检查不全面,存在走过场现象。部分验收人员责任心不强,对一些细微的质量问题未能及时发现,使得有缺陷的材料被用于工程。材料储存管理也不规范,不同性质的材料未分类存放,易受环境影响发生变质。例如,水泥未做好防潮措施,受潮后强度降低;钢材未妥善保管,出现锈蚀,影响结构安全。

3.2 施工工艺执行环节问题

施工工艺执行过程中,问题较为突出。部分施工人员对施工工艺规范掌握不熟练,在实际操作中随意简化工序。如混凝土浇筑时,未按照规定分层振捣,导致混凝土内部存在孔洞、蜂窝等缺陷,降低结构强度与耐久性。预应力张拉工艺中,张拉顺序错误、张拉力控制不准确,使结构应力分布不均,产生裂缝甚至破坏。一些新技术、新工艺推广应用不足,施工人员习惯于传统施工方法,对新的工艺技术接受程度低,不愿主动学习与应用,影响工程质量提升。

3.3 质量管控流程问题

质量管控流程存在不合理之处。质量检查环节,检查频率与深度不够,不能及时发现施工过程中存在的质量问题。部分检查人员专业能力有限,对一些隐蔽工程或复杂结构的质量检查不准确,留下质量隐患。质量整改环节,整改通知下达不及时、不明确,责任落实不到位,导致问题整改不及时、不彻底。质量追溯机制不完善,当出现质量问题时,难以快速准确地找到问题源头与责任人,不利于质量问题的有效解决与预防。

3.4 人员管控与协同问题

人员管控与协同方面存在不足。不同岗位人员之间沟通协调不畅,信息传递不及时、不准确,影响施工进度与质量。例如,技术人员与施工人员之间对施工工艺要求沟通不到位,导致施工人员操作不符合设计意图。人员培训体系不健全,培训内容缺乏针对性与系统性,不能满足不同岗位人员提升专业技能与质量意识的需求。部分人员质量意识淡薄,对质量管控工作不重视,存在违规操作行为,影响整体工程质量。

4 道路桥梁工程施工质量管理优化路径

4.1 强化施工材料全流程管控

施工材料是道路桥梁工程建设的基石,材料质量直接关系到工程整体质量与使用寿命。在采购环节,应建立严格的供应商筛选机制,综合考量供应商的生产能力、质量管控体系、市场信誉等多方面因素,优先选择具有良好口碑与稳定供货能力的供应商^[4]。依据工程设计与施工进度,制定精准的材料采购计划,避免材料积压造成资金浪费或短缺影响施工进度。材料进场时,严格查验质量证明文件,按照相关标准规范进行抽样检测,对关键材料可增加检测项目与频次,确保材料质量符合要求。储存过程中,根据材料特性分类存放,采取有效的防潮、防火、防腐蚀等措施,定期对材料进行盘点与检查,防止材料变质损坏。

4.2 规范施工工艺执行标准

施工工艺的规范执行是保障工程质量的关键。结合工程实际情况与行业规范标准,制定详细且具有可操作性的施工工艺操作手册,明确各工序的操作流程、技术参数、质量标准及验收要求。加强对施工人员的工艺培训,通过集中授课、现场示范、模拟操作等方式,确保施工人员熟练掌握工艺要点。施工过程中,安排专业技术人员全程跟踪指导,及时纠正违规操作行为,保证施工工艺严格按标准执行。定期对施工工艺进行评估与优化,积极引入先进的施工技术和工艺,提升施工效率与质量水平。

4.3 完善施工质量管理流程

完善的质量管理流程是质量管控的有力支撑。建立多层次的质量检查制度,明确不同阶段、不同部位的检查内容与频率,确保质量问题能够及时发现。对检查中发现的问题,下达详细整改通知,明确整改责任人与整改期限,跟踪整改落实情况,确保问题得到彻底解决。建立质量追溯机制,利用信息化手段记录施工过程中的

质量信息,实现质量问题可追溯,便于查找问题根源与追究责任。同时,加强质量管理的信息化建设,提高管理效率与决策的科学性。

4.4 提升施工人员专业素养

施工人员专业素养是影响工程质量的重要因素。加强人员招聘管理,选拔具备相关专业知识与技能的人员。定期组织专业技能培训与质量意识教育,邀请行业专家进行授课,分享最新技术与经验。建立绩效考核机制,将工作质量与个人绩效挂钩,激励施工人员提升工作积极性与责任心。鼓励施工人员自主学习与创新,对在质量提升方面有突出贡献的人员给予奖励。

4.5 优化施工环境与设备管控

施工环境与设备状况对工程质量有着重要影响。施工前,对施工现场环境进行全面勘察,制定针对性的环境应对措施^[5]。施工过程中,密切关注环境变化,如遇恶劣天气及时调整施工计划。加强施工设备管理,建立设备维护保养制度,定期对设备进行检查、维修与保养,确保设备性能良好、运行稳定。及时更新老化设备,引进先进的施工设备,提高施工效率与质量保障能力。

结束语

道路桥梁工程施工质量管理是一个复杂且系统的工程,涉及多个环节与众多因素。通过对施工质量影响因素的剖析以及现存问题的梳理,明确了提升质量管理水平的方向。通过强化施工材料全流程管控、规范施工工艺执行标准、完善施工质量管理流程、提升施工人员专业素养以及优化施工环境与设备管控等措施的综合实施,能够有效解决当前施工质量管理中存在的问题,切实提高道路桥梁工程施工质量,保障交通基础设施的安全与稳定运行。

参考文献

- [1]杨超,马冰,黄婉青.道路桥梁工程施工质量管理研究[J].运输经理世界,2025(17):70-72.
- [2]高继禹.新形势下市政道路桥梁工程施工质量管理研究[J].大众标准化,2023(9):23-24,27.
- [3]毕晓斌.道路桥梁工程中道路路基路面的施工质量管理研究[J].运输经理世界,2021(25):107-109.
- [4]山丽勤,曾超,张超,等.道路桥梁工程施工技术管理研究[J].低碳世界,2021,11(3):213-214.
- [5]吴建忠.市政道路桥梁工程施工质量管理研究[J].中国航班,2023(11):113-116.